

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-289011

(43)Date of publication of application : 05.11.1993

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

G02B 26/10

(21)Application number : 04-094251

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 14.04.1992

(72)Inventor : UEJIMA ATSUSHI

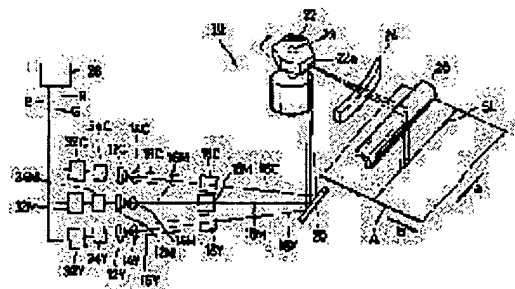
## (54) IMAGE RECORDER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the change of reflectivity and to perform image recording without generating density unevenness in a prescribed exposure quantity extending over the entire plane by comprising the reflecting plane of a light beam reflection member of silver thin film.

**CONSTITUTION:** This recorder is an image recorder by raster scan which deflects a light beam 16 in a main scanning direction by a polygon mirror 22, etc., and performs the image recording on a photosensitive material A travelling in a subscanning direction orthogonal to the main scanning direction, and it is comprised of the polygon mirror 22, a lengthy mirror 20 which reflects the light beam in a prescribed direction and a cylindrical mirror 26 which comprises a plane inclination correction optical system, etc., and the silver thin film is used on the reflecting plane of a light mirror reflection member. The silver thin film generates small change in the reflectivity due to the incident angle, etc., of the light beam, and the deviation of exposure quantity on a scanning line can be reduced.

Therefore, it is possible to prevent the density unevenness of an image by the deviation of the exposure quantity due to the difference of the incident angle of the light beam on an optical member from occurring, which enables the image recording with high picture quality to be performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.03.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.04.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] Image recording equipment characterized by constituting a reflector of a part which is image recording equipment which performs image recording to said sensitive material by irradiating sensitive material which moves a light beam deflected by main scanning direction in the direction of vertical scanning which carries out an abbreviation rectangular cross with said main scanning direction, and scanning this sensitive material two-dimensional according to scan optical system, and constitutes said scan optical system, or all light beam reflective members with a silver thin film.

[Claim 2] By irradiating sensitive material which moves a light beam deflected by main scanning direction in the direction of vertical scanning which carries out an abbreviation rectangular cross with said main scanning direction, and scanning this sensitive material two-dimensional according to scan optical system It can set in each location on the scanning line which is image recording equipment which performs image recording to said sensitive material, and a light beam deflected by said scan optical system in a main scanning direction forms to said sensitive material. Image recording equipment characterized by constituting a reflector of a part which constitutes said scan optical system, or all light beam reflective members with a silver thin film so that light exposure deflection by scan speed difference of a light beam may be offset.

[Claim 3] Image recording equipment according to claim 1 or 2 whose light beam reflective member constituted with a silver thin film in said reflector is the long reflective mirror which reflects an optical deflector and/or a deviation light beam.

[Claim 4] Image recording equipment with which a dielectric thin film is formed in the upper layer of a silver thin film of a light beam reflective member which is image recording equipment indicated by either of claims 1-3, and is constituted with a silver thin film in said reflector.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the image recording equipment which can record the high-definition image with which concentration nonuniformity with a small change of the reflection factor of the optical member which is image recording equipment which performs image recording, is a simple configuration, and whenever [ incident angle / of a light beam ] etc. is different, and is depended by the raster scan, and permeability, and the small light exposure deflection on the scanning line is not conspicuous.

[0002]

[Description of the Prior Art] The image recording equipment by the so-called raster scan which performs image recording to said sensitive material is used for a color or the printer of monochrome, a reproducing unit, printing platemaking equipment, etc. by carrying out scan exposure of the sensitive material which moves in the direction of vertical scanning two-dimensional by the light beam deflected to the main scanning direction.

[0003] In the image recording equipment by the raster scan, after being orthopedically operated by the collimator lens at parallel light, the light beam injected from the light sources, such as semiconductor laser (LD), passes the cylindrical lens which forms field failure amendment optical system, and it carries out incidence to optical deflectors, such as a polygon mirror and a galvanometer mirror, for example. A main scanning direction deviates and it is reflected in it, it is adjusted so that  $\theta$  lens (scan lens) may be passed and image formation may be carried out to a position in a predetermined configuration, and it is reflected by the cylindrical mirror which forms field failure amendment optical system with a cylindrical lens, and incidence of the light beam which carried out incidence to the optical deflector is carried out to sensitive material in a predetermined scan location, and it forms the scanning line.

[0004] Here, since sensitive material is conveyed by means, such as a conveyance roller pair, in the direction of vertical scanning which carries out an abbreviation rectangular cross with a main scanning direction in said scan location, a light beam can scan sensitive material two-dimensional as a result, and can perform image recording extensively.

[0005] In such image recording equipment, the concentration nonuniformity by the excess and deficiency (deflection of light exposure) of the light exposure on the scanning line resulting from the change of the reflection factor of an optical member or permeability by whenever [ incident angle / of a light beam ], the concentration nonuniformity by the light exposure deflection resulting from the scan speed difference of the light beam on the scanning line, etc. have the so-called shading in one of the causes which degrades the image quality of a record image.

[0006] as mentioned above, in the image recording equipment by the raster scan, a light beam is deflected to a main scanning direction by the optical deflector -- having --  $\theta$  lens -- bring down and pass optical members, such as a mirror, -- incidence is carried out to sensitive material. Here, such an optical member needs to have the incidence or the reflector product which fully covers the deviation of a light beam, and a certain \*\*\*\*\* (ed) light beam, and, as for a light beam, whenever [ incident angle ] changes with the incidence locations.

[0007] However, in optical members, such as a mirror and a lens, it is very difficult on layout of an optical member to demonstrate a predetermined optical property over the whole whenever [ light beam incidence location and incident angle ], and the usual optical member is designed so that the optimal optical property can be demonstrated in a core (light beam of vertical incidence). Therefore, the quantity of light will fall compared with the light beam which carried out incidence of the light beam which generally carried out incidence to the periphery of an optical member, and which the reflection factor and permeability of a light beam differed from each other, and was reflected or penetrated with whenever [ incident angle / of the light beam on an optical member ], an incidence location, etc. to the center section. Therefore, the light exposure deflection which runs short of the light beam quantity of light which carries out incidence to sensitive material in an edge portion arises, image concentration nonuniformity occurs, and record of a high-

definition image cannot be performed.

[0008] On the other hand, in the image recording equipment by the raster scan, a scan speed becomes slow as the scan speed on the sensitive material of the light beam deflected by the optical deflector goes to a part for both ends from the center section of the main scanning direction according to the distortion aberration of a scan lens rather than is fixed. Therefore, even if the light beam quantity of light is fixed, compared with a part for the center section of a main scanning direction, the way of light exposure for both ends increases, and the concentration nonuniformity by light exposure deflection occurs too.

[0009] That is, with the light exposure deflection resulting from the difference in the reflection factor by whenever [ incident angle / of the light beam to an optical member ], or permeability, the light exposure of a periphery runs short and it has the property [ say / that the light exposure of a periphery increases ] offset mutually with the light exposure deflection by another side and the velocity error.

[0010]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in usual image recording equipment, the mirror in which the dielectric layer of two or more layers was formed on the reflector of the vacuum plating of aluminium is applied to an optical deflector, a reflective mirror, etc. Since a reflection factor changes sharply with whenever [ incident angle / of a light beam ] etc., the light exposure deflection by this far exceeds the light exposure deflection by the velocity error, and the reflector by this vacuum plating of aluminium becomes dominant [ the light exposure deflection resulting from the difference in the reflection factor by the difference of whenever / light beam incident angle / etc. ] with usual image recording equipment.

[0011] Moreover, the light beam of S polarization has the orientation for permeability to fall greatly as whenever [ incident angle ] becomes large, and lenses, such as ftheta lens, will become what has the bigger light exposure fall in an image periphery. On the other hand, as for the light beam of P polarization, it is desirable for there to be no permeability fall by whenever [ incident angle / of a light beam ], and to use the light beam of P polarization for image recording equipment at this point.

[0012] However, in the mirror of an aluminum reflector, the Brewster angle (polarization angle) from which not only a reflection factor change according [ the light beam of P polarization ] to whenever [ incident angle ] compared with the light beam of S polarization is large, but a reflection factor is set to 0 by whenever [ incident angle ] exists. Therefore, in spite of being advantageous in respect of the permeability of a lens, the light beam of P polarization cannot be used for the image recording equipment by the raster scan, but with usual image recording equipment, the light beam of S polarization is used as a light beam for record, and light exposure deflection by the above-mentioned mirror and light exposure-conjointly deflection on the scanning line are made bigger.

[0013] Although the concentration nonuniformity by such light exposure deflection will not cause deterioration of big image quality if it is the low image recording of gradation nature, such as a binary image like an electrophotography image, it will become big image quality deterioration in a gradation image like the image recording which applies silver salt photosensitive material. Therefore, in order to make this light exposure nonuniformity small, it is necessary to perform the amendment which processes the quantity of light of a light beam etc. electrically, i.e., a shading compensation.

[0014] On the other hand, the image recording equipment which reduced the excess and deficiency of the light exposure resulting from change of the reflection factor by whenever [ incident angle ] etc., and reduced image concentration nonuniformity is indicated by JP,60-195502,A by using copper reflectors, such as copper vacuum evaporation, as a reflector of an optical deflector or a reflective mirror.

[0015] However, as everyone knows, a copper thin film is colored and will absorb a light beam with a short wavelength of about 700nm or less. Therefore, although it will be satisfactory if it is the image recording which performs record of a color and a monochrome image only by one light beam which has the wavelength which does not have absorption in a copper reflector 700nm or more like electrophotography image recording When the light beam absorbed by the copper reflector needs to be used For example, a copper reflector cannot be used when performing color picture record to silver salt photosensitive material using 670nm corresponding to Magenta coloring, 750nm corresponding to yellow coloring, and three 810nm light beams corresponding to cyanogen coloring.

[0016]

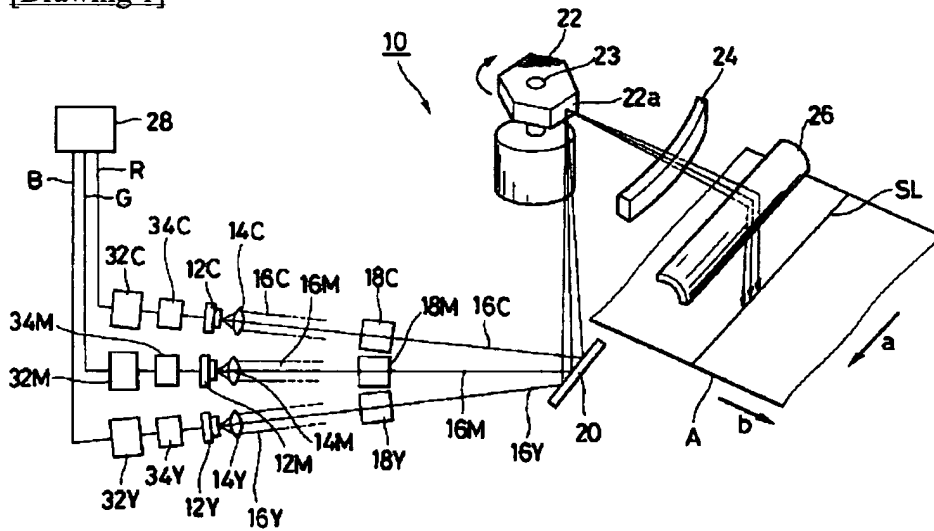
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CORRECTION OR AMENDMENT**


---

[Official Gazette Type] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of patent law  
 [Section partition] The 2nd partition of the 6th section  
 [Date of issue] October 9, Heisei 10 (1998)

[Publication No.] Publication number 5-289011  
 [Date of Publication] November 5, Heisei 5 (1993)  
 [Year copy format] Open patent official report 5-2891  
 [Filing Number] Japanese Patent Application No. 4-94251  
 [International Patent Classification (6th Edition)]

G02B 26/10  
 101

[FI]

G02B 26/10 B  
 101

[Procedure revision]  
 [Filing Date] March 10, Heisei 9  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] 0006  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [0006] as mentioned above, in the image recording equipment by the raster scan, a light beam is deflected to a main scanning direction by the optical deflector -- having -- ftheta lens -- bring down and pass optical members, such as a mirror, -- incidence is carried out to sensitive material. Here, such an optical member needs to have the incidence or the reflector product of a light beam which fully covers the light beam deflected or deflected, and, as for a light beam, whenever [ incident angle ] changes with the incidence locations.

[Procedure amendment 2]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] 0035  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [0035] It is reflected in the predetermined direction, and at an angle which is mutually different little by little at the abbreviation same point of reflector 22a of the polygon mirror 22, incidence is carried out, it is reflected by the reflective mirror 20, and the light beam 16 which passed the cylindrical lens 18 is deflected by the main scanning direction (the direction of drawing Nakaya mark a).

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-289011

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 26/10

識別記号

B

庁内整理番号

1 0 1

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-94251

(22)出願日 平成4年(1992)4月14日

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 上 島 敦

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富

士写真フイルム株式会社内

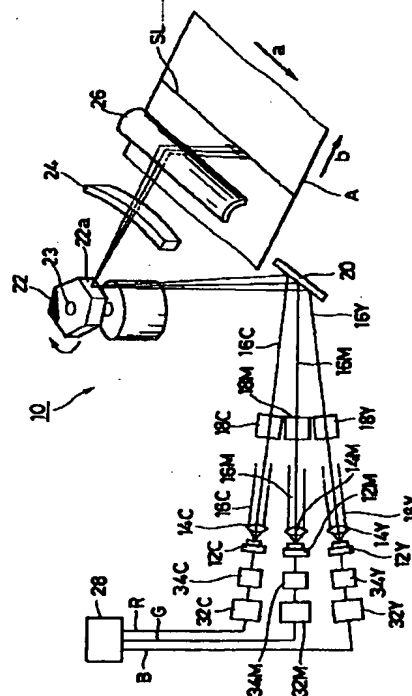
(74)代理人 弁理士 渡辺 望穂

(54)【発明の名称】 画像記録装置

(57)【要約】

【目的】光偏向器やシリンドリカルミラー等の光ビーム反射部材への光ビームの入射角度等による反射率変化を大幅に低減し、また、好ましくは光ビーム走査の速度偏差による露光量偏差と相殺することにより、濃度ムラの無い高画質な画像記録ができる画像記録装置を提供する。

【構成】光偏向器の反射面、および光偏向器の下流に配置される光ビーム反射部材の反射面を、銀蒸着膜等の銀薄膜によって形成することにより、前記目的を達成する。



(2)

特開平5-289011

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームを、前記主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料に照射して、この感光材料を2次元的に走査することにより、前記感光材料に画像記録を行う画像記録装置であって、

前記走査光学系を構成する一部または全ての光ビーム反射部材の反射面を銀薄膜によって構成したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームを、前記主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料に照射して、この感光材料を2次元的に走査することにより、前記感光材料に画像記録を行う画像記録装置であって、

前記走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームが前記感光材料に画成する走査線上の各位置における、光ビームの走査速度差による露光量偏差を相殺するように、前記走査光学系を構成する一部または全ての光ビーム反射部材の反射面を銀薄膜によって構成したことを特徴とする画像記録装置。

【請求項3】前記反射面を銀薄膜によって構成される光ビーム反射部材が、光偏向器および/または偏向光ビームを反射する長尺反射ミラーである請求項1または2に記載の画像記録装置。

【請求項4】請求項1～3のいずれかに記載される画像記録装置であって、前記反射面を銀薄膜によって構成される光ビーム反射部材の銀薄膜の上層に、誘電体薄膜が形成される画像記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ラスタースキャンによって画像記録を行う画像記録装置であって、簡易な構成で、光ビームの入射角度等の違いによる光学部材の反射率および透過率の変化が小さく、走査線上における露光量偏差の小さい濃度ムラが目立たない高画質画像の記録が可能な画像記録装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】主走査方向に偏向した光ビームによって、副走査方向に移動する感光材料を2次元的に走査露光することにより前記感光材料に画像記録を行う、いわゆるラスタースキャンによる画像記録装置がカラーあるいはモノクロのプリンタ、複写装置、印刷製版装置等に利用されている。

【0003】ラスタースキャンによる画像記録装置においては、例えば、半導体レーザ(LD)等の光源より射出された光ビームはコリメータレンズによって平行光に整形された後、面倒れ補正光学系を形成するシリンドリカルレンズを通過して、ポリゴンミラー、ガルバノメータミラー等の光偏向器に入射する。光偏向器に入射した光ビームは、主走査方向に偏向されて反射され、 $f\theta$ レ

ンズ(走査レンズ)を通過して所定の位置に所定の形状で結像するように調整され、シリンドリカルレンズと共に面倒れ補正光学系を形成するシリンドリカルミラーによって反射されて、所定の走査位置において感光材料に入射し、走査線を画成する。

【0004】ここで、感光材料は搬送ローラ対等の手段によって、前記走査位置で主走査方向と略直交する副走査方向に搬送されているので、光ビームは結果的に感光材料を2次元的に走査し、全面的に画像記録を行うことができる。

【0005】このような画像記録装置において、記録画像の画質を劣化させる原因のひとつに、光ビームの入射角度による光学部材の反射率や透過率の変化に起因する、走査線上における露光量の過不足(露光量の偏差)による濃度ムラ、および走査線上における光ビームの走査速度差に起因する露光量偏差による濃度ムラ等、いわゆるシェーディングがある。

【0006】前述のように、ラスタースキャンによる画像記録装置においては、光ビームは光偏向器によって主走査方向に偏向され、 $f\theta$ レンズ、立ち下げミラー等の光学部材を経て感光材料に入射する。ここで、このような光学部材は、光ビームの偏向、あるいは偏向された光ビームを十分にカバーする入射あるいは反射面積を有する必要がある、また、光ビームはその入射位置によって入射角度が異なる。

【0007】ところが、ミラーやレンズ等の光学部材において、光ビーム入射位置および入射角度全体に渡って所定の光学特性を発揮させることは光学部材の設計上極めて困難であり、通常の光学部材は中心部(垂直入射の光ビーム)で最適な光学特性を発揮できるように設計される。そのため、光学部材上における光ビームの入射角度や入射位置等によって光ビームの反射率や透過率が異なってしまい、一般的に光学部材の周辺部に入射して反射あるいは透過した光ビームは、中央部に入射した光ビームに比べて光量が低下してしまう。従って、感光材料に入射する光ビーム光量が端部部分で不足する露光量偏差が生じ、画像濃度ムラが発生して高画質画像の記録ができない。

【0008】他方、ラスタースキャンによる画像記録装置においては、光偏向器によって偏向された光ビームの感光材料上における走査速度は走査レンズの歪曲収差により一定ではなく、主走査方向の中央部より両端部分に向かうに従って、走査速度が遅くなる。そのため、光ビーム光量が一定であっても、主走査方向の中央部分に比べて両端部分のほうが露光量は多くなってしまい、やはり露光量偏差による濃度ムラが発生する。

【0009】つまり、光学部材への光ビームの入射角度による反射率や透過率の違いに起因する露光量偏差では周辺部の露光量が不足し、他方、速度偏差による露光量偏差では周辺部の露光量が多くなるという、互いに相殺



( 3 )

特開平 5 - 2 8 9 0 1 1

3

4

する特性を有する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、通常の画像記録装置においては、光偏向器や反射ミラー等にアルミニウム蒸着の反射面上に、複数層の誘電層を形成したミラーを適用する。このアルミニウム蒸着による反射面は、光ビームの入射角度等によって反射率が大幅に異なるので、これによる露光量偏差が速度偏差による露光量偏差を大幅に上回り、通常の画像記録装置では光ビーム入射角度の違い等による反射率の違いに起因する露光量偏差が支配的となる。

【0011】また、 $f\theta$  レンズ等のレンズは、S 偏光の光ビームは入射角度が大きくなるにつれて透過率が大きく低下する傾向があり、画像周辺部における露光量低下がより大きなものになってしまう。これに対し、P 偏光の光ビームは光ビームの入射角度による透過率低下が無く、この点では画像記録装置には P 偏光の光ビームを用いるのが好ましい。

【0012】ところが、アルミニウム反射面のミラーにおいては、P 偏光の光ビームは S 偏光の光ビームに比べて入射角度による反射率変化が大幅であるのみならず、入射角度によって反射率が 0 になってしまう、ブリュースターアングル（偏光角）が存在する。そのため、レンズの透過率の点では有利であるにも関わらず、ラスタースキャンによる画像記録装置には P 偏光の光ビームは用いることができず、通常の画像記録装置では記録用の光ビームとして S 偏光の光ビームが用いられ、前述のミラーによる露光量偏差と相俟って、走査線上における露光量偏差をより大きなものとしている。

【0013】このような露光量偏差による濃度ムラは、電子写真画像のような 2 値画像等の階調性の低い画像記録であれば大きな画質の劣化を引き起こすことはないが、銀塩写真感光材料を適用する画像記録のような階調画像においては、大きな画質劣化となってしまう。そのため、この露光量ムラを小さくするために光ビームの光量等を電気的に処理する補正、つまりシェーディング補正を行う必要がある。

【0014】これに対し、特開昭 60-195502 号公報には、光偏向器や反射ミラーの反射面として銅蒸着等の銅反射面を用いることにより、入射角度等による反射率の変化に起因する露光量の過不足を低減し、画像濃度ムラを低減した画像記録装置が開示されている。

【0015】ところが、周知のように銅薄膜は有色であり、700nm 程度以下の短波長の光ビームを吸収してしまう。そのため、電子写真画像記録のように 700nm 以上の銅反射面に吸収のない波長を有する 1 つの光ビームのみでカラーおよびモノクロ画像の記録を行う画像記録であれば問題はないが、銅反射面に吸収されてしまう光ビームを用いる必要がある場合、例えば、銀塩写真感光材料に、マゼンタ発色に対応する 670nm、イエロー発

色に対応する 750nm、およびシアン発色に対応する 810nm の 3 つの光ビームを用いてカラー画像記録を行う場合には、銅反射面を用いることはできない。

【0016】本発明の目的は、前記従来技術の問題点を解決することにより、光偏向器やシリンドリカルミラー等の光ビーム反射部材への光ビームの入射角度等による反射率変化を大幅に低減し、また、好ましくは光ビーム走査の速度偏差による主走査方向の露光量偏差と相殺することにより、全面に渡って所定の露光量で濃度ムラの無い画像記録を行うことができる画像記録装置を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の第 1 の態様は、走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームを、前記主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料に照射して、この感光材料を 2 次元的に走査することにより、前記感光材料に画像記録を行う画像記録装置であって、前記走査光学系を構成する一部または全ての光ビーム反射部材の反射面を銀薄膜によって構成したことを特徴とする画像記録装置を提供する。

【0018】また、本発明の第 2 の態様は、走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームを、前記主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料に照射して、この感光材料を 2 次元的に走査することにより、前記感光材料に画像記録を行う画像記録装置であって、前記走査光学系によって主走査方向に偏向された光ビームが前記感光材料に画成する走査線上の各位置における、光ビームの走査速度差による露光量偏差を相殺するように、前記走査光学系を構成する一部または全ての光ビーム反射部材の反射面を銀薄膜によって構成したことを特徴とする画像記録装置を提供する。

【0019】また、前記画像記録装置において、前記反射面を銀薄膜によって構成される光ビーム反射部材が、光偏向器および／または偏向光ビームを反射する長尺反射ミラーであるのが好ましい。

【0020】さらに、本発明の第 3 の態様の画像記録装置は、前記本発明の第 1 および第 2 の態様の画像記録装置において、前記反射面を銀薄膜によって構成される光ビーム反射部材の銀薄膜の上層に、誘電体薄膜が形成される画像記録装置を提供する。

【0021】

【発明の作用】本発明の画像記録装置は、ポリゴンミラー等の光偏向器によって光ビームを主走査方向に偏向し、この主走査方向と略直交する副走査方向に移動する感光材料に画像記録を行う、ラスタースキャンによる画像記録装置であって、光偏向器、光ビームを所定方向に反射する長尺ミラー、面倒れ補正光学系を構成するシリンドリカルミラー等、光ビーム反射部材の反射面として、銀蒸着薄膜等の銀薄膜を用いることをその基本構成

(4)

特開平5-289011

5

6

とする。

【0022】従来のラスタースキャンによる画像記録装置においては、光偏向器や反射ミラーにはアルミニウム蒸着による反射面が用いられている。ところが、このアルミニウムの反射面は、光ビームの入射角度や位置によって反射率が大幅に異なるため、走査線全面に渡って一定の露光量となるように光源を変調制御した場合であっても、実際に感光材料上に照射された光量、すなわち露光量は全走査線にわたって均一とはならず、露光量偏差が生じてしまい、これによる画像濃度ムラが発生してしま 10  
 まう。また、S偏光の光ビームはレンズ透過率の光ビーム入射角度依存性が強く、周辺部に入射した光ビームの光量低下が激しく、走査線上での露光量偏差がより大きくなってしまふので、光ビーム入射角度による透過率低下の少ないP偏光の光ビームを使用するのが好ましい。しかし、P偏光の光ビームはアルミニウム反射面では反射率の入射角度依存性が強く、記録ビームとして使用することができない。

【0023】これに対し、本発明の画像記録装置は光偏向器や、この光偏向器の下流側に必要に応じて配置され 20  
 る光ビーム反射部材として、銀薄膜の反射面（、好ましくはこの銀薄膜上に少なくとも1層の誘電層）を有するものを用いる。銀薄膜は光ビームの入射角度等による反射率の変化が少なく、従来のアルミニウムの反射面に比べ、走査線上における露光量偏差を大幅に低減することができる。

【0024】しかも、銀薄膜の反射面では、従来のアルミニウム反斜面とは異なりP偏光の入射角による反射率の変化も小さいものとして行うことができる。そのため、画像記録のための光ビームとしてP偏光の光ビームを使用 30  
 ことができ、 $f\theta$ レンズへの入射角の違いによる光ビーム透過率の低下が無く、これによる走査線上における露光量偏差も無くすことができる。

【0025】また、銀薄膜の反射面は無彩色であるので、特開昭60-195502号公報に開示される銅反射面とは異なり、ほとんどの波長の光ビームを吸収することなく反射でき、複数種の光ビームを用いるカラー画像記録、例えば、銀塩写真感光材料にマゼンタ発色に対応する670nm、イエロー発色に対応する750nm、およびシアン発色に対応する810nmの3つの光ビームを用いてカラー画像記録を行う際であっても問題なく適用 40  
 することができる。

【0026】従って、本発明の画像記録装置によれば、走査線上における露光量偏差による画像濃度ムラのない高画質画像の記録を行うことができ、さらに、光偏向器や反射ミラーの反射率の入射角度依存性による露光量偏差を、光ビーム走査の速度偏差による主走査方向の露光量偏差と相殺して0となるような特性とすることにより、より画像濃度ムラのない高画質画像の記録が可能である。特に、銀塩写真感光材料への画像記録のような階 50

調画像の記録、好ましくはカラー画像の記録を行った際には、階調を良好に再現して高画質な画像記録を行うことができる。

【0027】

【実施態様】以下、本発明の画像記録装置について、添付の図面に示される好適実施例をもとに詳細に説明する。

【0028】図1に、本発明の画像記録装置の一例の斜視図が概念的に示される。

【0029】同図に示すように、本発明の画像記録装置10は、それぞれC（シアン）、Y（イエロー）、M（マゼンタ）を発色させるための波長および光出力を有する光を射出する半導体レーザ12（12C、12Y、12M）と、これらの半導体レーザ（LD）12から射出された光ビーム16（16C、16Y、16M）の進行方向に沿って、コリメータレンズ14（14C、14Y、14M）と、シリンドリカルレンズ18（18C、18Y、18M）と、反射ミラー20と、ポリゴンミラー22と、 $f\theta$ レンズ24と、シリンドリカルミラー26とを有する3LD光異角入射光学系、および図示しない感光材料Aを副走査搬送する副走査搬送手段、ならびに制御回路28と、各LD12の変調回路32（32C、32Y、32M）と、各LD12の駆動回路34（34C、34Y、34M）とを有する電気制御系からなるものであり、ポリゴンミラー22およびシリンドリカルミラー26は銀薄膜の反射面（以下、銀反斜面とする）を有する

【0030】このような画像記録装置10は、副走査搬送手段によって、感光材料Aを図中矢印bで示される副走査方向に搬送しつつ、矢印aで示される主走査方向に偏向した光ビーム16によって走査することにより、結果的に感光材料Aを各光ビームで2次元的に走査して画像露光を行うラスタースキャンによる画像記録装置であって、前記3種の光ビーム16をポリゴンミラー22の反射面22aの略同一点に少しずつ異なる角度で入射して、主走査方向に偏向し、感光材料A上の同一の主走査線上に異なる位置に結像し、時間的に間隔をあけて主走査線上を順次走査する異角入射光学系（非合波方式の光学系）によるものである。

【0031】画像記録装置10において、3LD光異角入射光学系は所定の狭帯域波長の光を射出する光源として、光ビーム16（16C、16Y、16M）を射出する3つのLD12（12C、12Y、12M）を有する。例えば、感光材料A上のC色素を発色させるためのLD12Cは波長750nmの光を射出するものを、感光材料AのY色素を発色させるためのLD12Yは波長810nmの光を射出するものを、感光材料AのM色素を発色させるためのLD12Mは波長670nmの光を射出するものが適用されている。これらのLD12は、後述する電気制御系によって制御される。

(5)

特開平5-289011

7

【0032】後に詳述するが、本発明の画像記録装置10はポリゴンミラー22の反射面22a等には銀反射面を用いるので、光ビーム16はP偏光の光ビームであるのが好ましい。なお、光ビーム16をP偏光とする方法には特に限定はなく、レーザー光の偏光性を利用して、レーザー光源(LD12)の角度を調整することにより、光ビーム16をP偏光とする方法等、公知の方法によればよい。

【0033】前述のように、図示例の画像記録装置10は異角入射光学系を適用するものであるので、LD12は自らが射出した光ビーム16が所定の角度でポリゴンミラー12に入射し、感光材料A上の同一の主走査線上に異なる角度で結像し、時間的に間隔をあけて同一走査線SL上を順次走査するように、互いに若干異なる角度で配置される。

【0034】各LD12より射出された光ビーム16は、次いで、それぞれの光ビームに対応して配置されるコリメータレンズ14(14C, 14Y, 14M)に入射する。コリメータレンズ14は、LD12から射出された光ビーム16をそれぞれ整形して平行光とするものである。次いで配置されるシンドリカルレンズ18(18C, 18Y, 18M)と、f $\theta$ レンズ24およびシンドリカルミラー26は面倒れ補正光学系を構成し、ポリゴンミラー22の面倒れを補正する。

【0035】シンドリカルレンズ18を通過した光ビーム16は、反射ミラー20によって所定の方向に反射され、ポリゴンミラー22の反射面22aの略同一点に、互いに少しずつ異なる角度で入射して反射され、主走査方向(図中矢印a方向)偏向される。

【0036】ここで、本発明の画像記録装置10においては、ポリゴンミラー22の反射面22a、および後述するシンドリカルミラー26の反射面は、銀薄膜によって形成される。この点については後に詳述する。なお、本発明の画像記録装置10に適用される光偏向器は、図示例のポリゴンミラー26には限定はされず、ガルバノメータミラー、レゾナントスキャナ等、公知の光偏向器がいずれも適用可能である。この場合であっても、その光ビーム16の反射面は銀薄膜によって形成されるのはもちろんである。

【0037】f $\theta$ レンズ24は、各光ビーム16を走査線SLのいずれの位置においても正しく結像させるためのものである。なお、f $\theta$ レンズ24は、波長が670, 750, および810nmの光に対して色収差が許容範囲内に収まるように補正されている。

【0038】シンドリカルミラー26は、シンドリカルレンズ18とf $\theta$ レンズ24ともに面倒れ補正光学系を構成する他、各光ビーム16をいずれも立下げて、副走査搬送される感光材料A上の副走査方向と略直交する主走査線SLに向け、感光材料Aに入射させる。このシンドリカルミラー26は、前述のポリゴンミラーと

8

同様、その反射面が銀薄膜によって形成される。

【0039】前述のように、従来の画像記録装置においては、ポリゴンミラーやシンドリカルミラーの反射面はアルミニウム蒸着等によって形成されているが、アルミニウム反射面は、光ビームの入射角度や位置によって反射率が大幅に異なる。そのため、光ビームは反射部材への入射角度に応じて光量が低下し、走査線SLの全体に渡って所定光量の光ビームが入射されず、露光量偏差が生じてしまい、これによる画像濃度ムラが発生してしまう。さらに、f $\theta$ レンズ24等のレンズへの入射角度による光ビームの透過率の低下等の点で、光ビーム16としてはP偏光の光ビームを用いるのが好ましいが、P偏光の光ビームはアルミニウム反射面では反射率の入射角度依存性が強く、画像記録装置への適用は困難である。

【0040】これに対し、本発明の画像記録装置10においては、ポリゴンミラー22の反射面22a、およびシンドリカルレンズ26等、ポリゴンミラー22の下流に配置される光ビーム反射部材の反射面は、銀薄膜によって形成される。

【0041】銀薄膜による銀反射面は、光ビームの入射角度による反射率変化が従来のアルミニウム反射面に比べて大幅に小さく、走査線SL上における露光量偏差を大幅に低減することができる。しかも、銀反射面では、入射角による反射率の変化も小さいので、光ビーム16としてf $\theta$ レンズ24への入射角度による透過率低下の小さなP偏光の光ビームを使用することができ、f $\theta$ レンズ24による走査線SL上における露光量偏差も低下することができる。

【0042】さらに、銀反射面は無彩色であるので、従来の銅反射面のように700nm以下の短波長の光ビーム16を吸収してしまうことは無く、ほとんどの波長の光ビームを吸収することなく反射できるので、図示例の画像記録装置10のように、波長750nmの光ビーム16C、波長810nmの光ビーム16Y、および波長670nmの光ビーム16Mのような、複数種の光ビーム16を用いるカラー画像記録装置であっても、特定の光ビームを吸収して露光量不足を生じる等の不都合もない。

【0043】従って、ポリゴンミラー22の反射面22a等を銀反射面とする本発明の画像記録装置によれば、走査線SL全域にわたって露光量偏差の少ない適正な露光量での画像記録を行うことができ、濃度ムラのない高画質な画像記録を実現することができる。特に、銀塩写真感光材料等を用いる階調画像の記録を行う際には、階調を良好に表現した高画質画像の記録を行うことができる。

【0044】ところで、前述のように、ラスタースキャンによる画像記録装置10では、ポリゴンミラー22によって偏向された光ビーム16の走査線SL上における走

(6)

特開平5-289011

9

査速度は一定ではなく、中央部より両端部分に向かうにしたがって走査速度が遅くなるため、主走査方向の中央部分に比べて両端部分のほうが露光量は多くなってしまふ。アルミニウム反射面を用いる従来の画像記録装置では、この走査速度差による露光量偏差より、光ビームの入射角度による反射率変化に起因する露光量偏差のほうが大幅に大きく、走査線SL上における露光量偏差はこちらが支配的になってしまう。

【0045】ところが、銀反射面を用いる本発明の画像記録装置10では、前述のように光ビームの光学部材への入射角度による露光量偏差（反射率の変化）が小さく、走査速度差（速度偏差）による露光量偏差と相殺することが可能なレベルとなる。従って、ポリゴンミラー22、シリンドリカルミラー26の光ビーム16の入射角度等における露光量偏差（反射率特性）、光ビーム16走査の速度偏差、あるいはこの両者を調整し、互いに相殺するような特性を持たせることにより、走査線SL上における露光量偏差のない、極めて高画質な画像記録を行うことが可能となり、特に、銀塩写真感光材料への画像記録のような階調画像の記録、好ましくはカラー画像の記録を行った際には、階調を良好に再現して高画質な画像記録を行うことができる。

【0046】これらの調整方法には特に限定は無く、公知の方法によればよいが、例えば、ポリゴンミラー22の反射率特性を調整する方法としては、銀薄膜の上に設ける誘電体層の構成により、所定の角度および/または波長に対して増反射効果、減反射効果を持たせ、反射率特性を調整する等の方法が例示される。

【0047】なお、ポリゴンミラー22の反射面22aや、シリンドリカルミラー26に形成される銀反射面には特に限定は無いが、真空蒸着やスパッタリングによって形成するのが一般的である。

【0048】このような銀反射面には、必要に応じて、上層として各種の誘電体層を形成するのが好ましい。形成される誘電体層には特に限定は無く、 $\text{SiO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{ZnS}$ 等を単独もしくは組み合わせたもの等、公知のものがいずれも適用可能である。

【0049】シリンドリカルミラー26によって下方に反射された光ビーム16は、走査線SLにおいて感光材料Aを走査し、これを走査露光する。

【0050】感光材料Aは、図示しない副走査搬送手段によって副走査方向に搬送されているので、主走査方向に偏向した光ビーム16は、結果的に2次元的に感光材料Aを走査し、画像露光を行う。

【0051】本発明の画像記録装置に適用される感光材料には特に限定はなく、銀塩写真感光材料、熱現像銀塩写真感光材料、電子写真感光材料等、公知の感光材料がいずれも適用可能である。

【0052】ここで、本発明の画像記録装置は、走査線SL上における露光量偏差のない所定露光量での画像記

10

録を行うことができるので、特に、銀塩写真感光材料、熱現像銀塩写真感光材料等の階調画像の記録する感光材料に適用するのが好ましい。これら、階調画像を記録する感光材料の中でも特に、 $\gamma$ 特性値が2~5程度、より好ましくは、 $\gamma$ 特性値が3~4程度の感光材料においては、良好に階調を表現した高画質画像の記録が可能である。低濃度部に着目した場合に、望ましい $\gamma$ 特性値は、例えば $D=0.6$ において $\gamma$ 特性値は1.5~5、望ましくは2~4である。

【0053】このような光ビーム16による画像露光の制御、つまり、LD12による光ビームの射出は、制御回路28、変調回路32、および駆動回路34によって制御される。

【0054】制御回路28は、画像処理装置、画像読取装置、コンピュータ、ビデオ機器、光ディスク機器等の画像信号源より画像情報、つまりR（レッド）信号、G（グリーン）信号、およびB（ブルー）信号の情報を受け、この画像情報信号に応じて、様々な露光量補正や信号処理を行って、各色について1ライン分の各画素の露光量の演算を行い、各LD12について1ライン分の各画素の露光量を決定する。

【0055】変調回路32（32C、32M、32Y）は、制御回路28によって決定された1ラインの各画素の露光量に応じて、予め設定された所定繰り返し周期、例えば、1回当りの露光時間や画素周期においてLD12の発光をパルス幅変調するものである。この画像露光方式におけるパルス幅変調では、光源であるLD12の光出力を一定に設定しておき、各画素毎に1画素周期内においてLD12を連続発光させる時間すなわち1回（1画素）の連続露光時間をそれぞれ駆動回路34に出力する。

【0056】駆動回路34（34C、34M、34Y）は、LD12を駆動するための駆動回路であって、パルス幅変調の場合、各画素に対して設定された時間だけ、各LD毎に予め設定された光出力に対する駆動電流をLD12に流す。この結果LD12は、それぞれ各LD毎に予め設定された光出力で各LDについてi画素に応じて決定された時間だけ発光する。これが1ラインに渡って行われてLD12は1ラインの露光を行う。

【0057】この駆動回路34は画像信号源28に接続される。画像信号源28は、駆動回路34への1ライン分の画像情報信号の入力タイミング、各LD12の発光タイミング（画素クロックタイミング）等々を制御し、あるいは様々な信号を受けて、画像記録装置に必要な種々の制御を行うものである。

【0058】以上、本発明の画像記録装置について詳細に説明したが、本発明は上記実施例に限定はされず、例えば、光偏向器とシリンドリカルミラーとの間や、シリンドリカルミラーと感光材料との間に、光ビーム光路を所定の方向に立ち上げあるいは立ち下げる長尺ミラーを

( 7 )

特開平5-289011

11

12

配置し、これを銀反射面を有するものとする構成、シリンドリカルミラーの代わりにシリンドリカルレンズを用いる構成等、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の改良および変更を行ってもよいのはもちろんである。

## 【0059】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明の画像記録装置によれば、電気的処理によるシェーディング補正等を行わなくても、光学部材への光ビームの入射角度の違い等に起因する、走査線上における露光量偏差による画像濃度ムラのない高画質画像の記録を行うことができる。特に、銀塩写真感光材料への画像記録のような階調画像の記録、好ましくはカラー画像の記録を行った際には、階調を良好に再現して高画質な画像記録を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

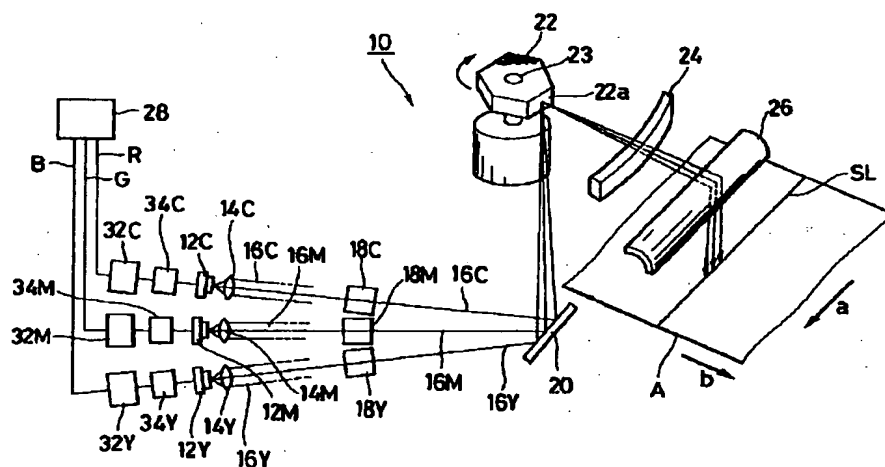
【図1】本発明の画像記録装置の一例を示す概略斜視図

である。

## 【符号の説明】

10	画像記録装置	
12 (12C, 12Y, 12M)	半導体レーザ (LD)	
14 (14C, 14Y, 14M)	コリメータレンズ	
16 (16C, 16Y, 16M)	光ビーム	
18 (18C, 18Y, 18M)	シリンドリカルレンズ	
20	ミラー	
22	ポリゴンミラー	
24	fθレンズ	
26	シリンドリカルミラー	
28	制御回路	
32 (32C, 32Y, 32M)	変調回路	
34 (34C, 34Y, 34M)	駆動回路	

【図1】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成10年(1998)10月9日

【公開番号】特開平5-289011

【公開日】平成5年(1993)11月5日

【年通号数】公開特許公報5-2891

【出願番号】特願平4-94251

【国際特許分類第6版】

G02B 26/10

101

【F I】

G02B 26/10

B

101

【手続補正書】

【提出日】平成9年3月10日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】前述のように、ラスタースキャンによる画像記録装置においては、光ビームは光偏向器によって主走査方向に偏向され、 $f\theta$ レンズ、立ち下げミラー等の光学部材を経て感光材料に入射する。ここで、このような光学部材は、光ビームの偏向、あるいは偏向された光ビームを十分にカバーする入射あるいは反射面積を有する必要がある、また、光ビームはその入射位置によって入射角度が異なる。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】シリンдриカルレンズ18を通過した光ビーム16は、反射ミラー20によって所定の方向に反射され、ポリゴンミラー22の反射面22aの略同一点に、互いに少しずつ異なる角度で入射して反射され、主走査方向(図中矢印a方向)に偏向される。